

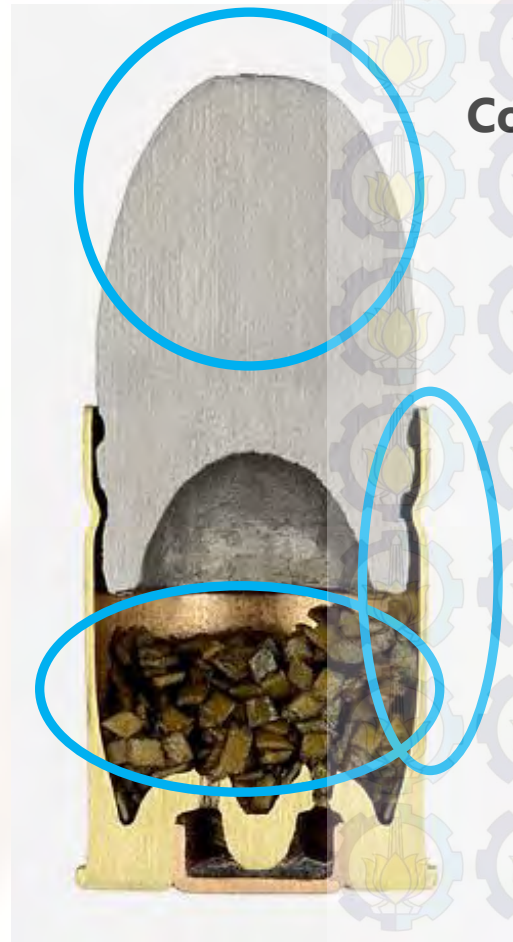


SIDANG TUGAS AKHIR
**PENGARUH KOMBINASI UKURAN PARTIKEL
SERBUK Cu DAN TEMPERATUR SINTERING
TERHADAP SIFAT MEKANIK DAN DENSITAS
KOMPOSIT W-Cu**

Dipersembahkan oleh :
Fany Rahmansah Abadi
NRP. 2710.100.075

Dosen Pembimbing :
Dr. Widyastuti, S.Si., M.Si

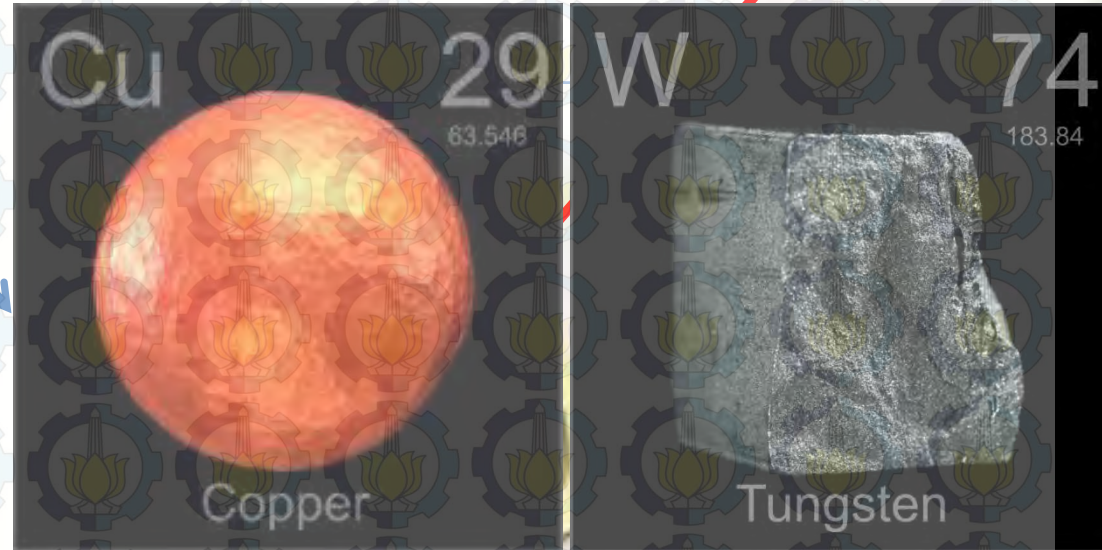
LATAR BELAKANG



Core = Timbal

Kelongsong =
Kuningan

Bubuk mesiu



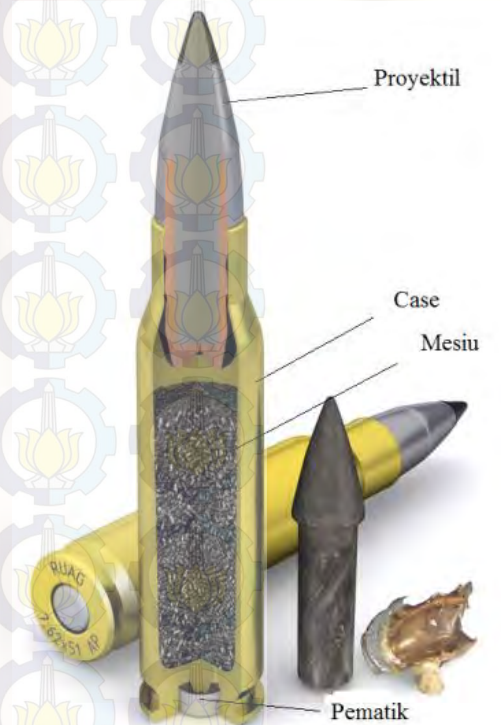
about powder
metallurgy

AYA
fat
KUN

Aman bagi lingkungan

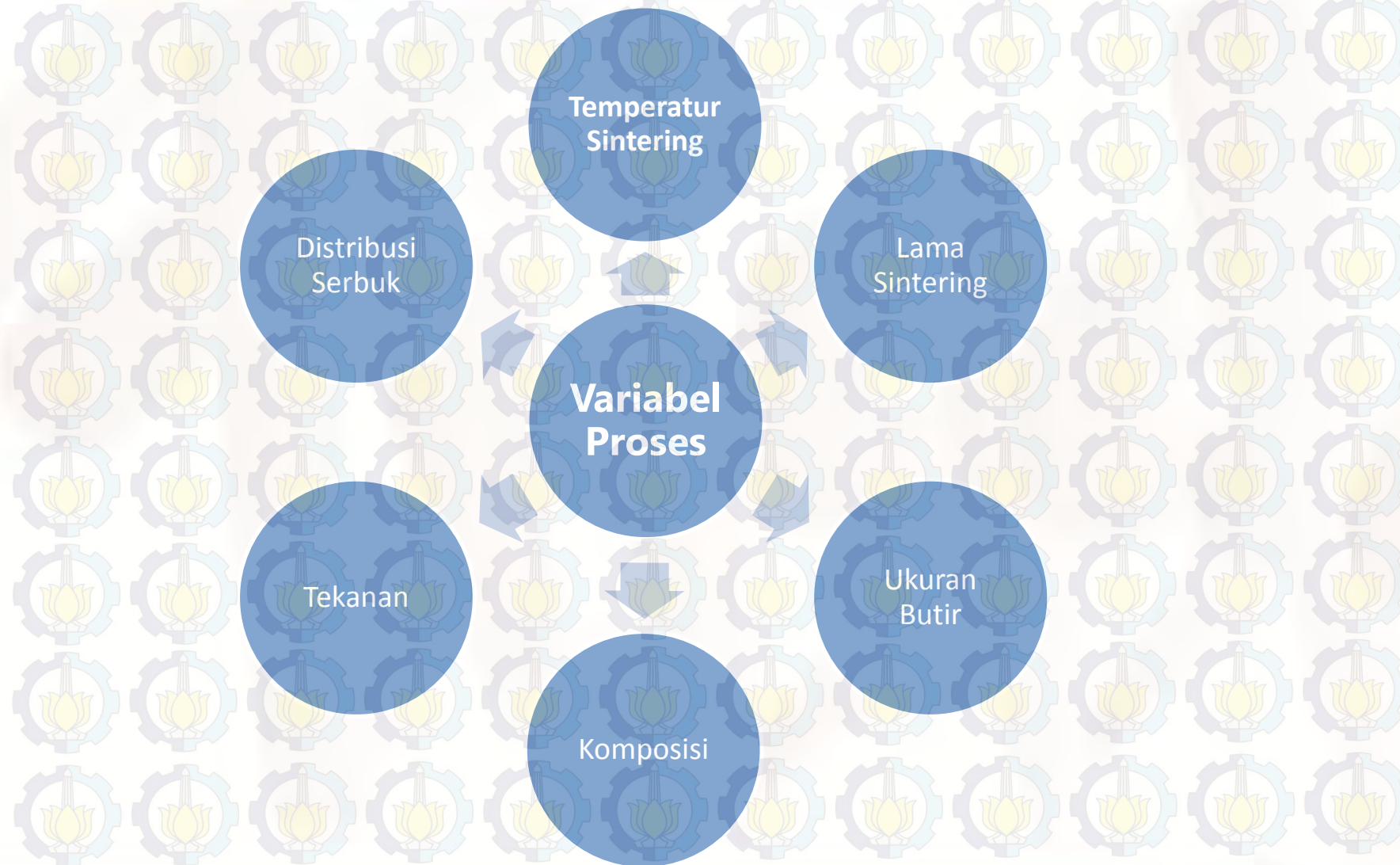
SPESIFIKASI PELURU

Komposisi	Fraksi (%)	Tekanan Proses (Mpa)	Densitas (g/cm ³)	% Densitas dari Pb	Compressive Strength (MPa)
Pb	100	na	11,36	100	
Pb-Sn	95/5	na	11,00		
PbSn	80/20	na	10,20		
W-Sn	70/30	140	10,17	89,2	70
		210	10,88	95,8	95
		280	11,34	99,9	127
		350	11,49	101,2	137
W-Sn	58/42	140	9,76	85,9	84
W-Al II	95/5	210	10,20	89,8	95
W-Zn	60/4	280	10,49	92,3	106
Bi-W	70/30	140	9,35	82,3	57
W-Cu	80/20	210	10,06	88,6	101
		280	10,62	93,5	157
		350	10,91	96,0	200
		350	10,85	95,5	145
		350	10,88	95,8	Tidak di Tes
		350	10,99	96,8	220



Material pengganti timbal beserta sifat fisik dan sifat mekaniknya (Lowden, 1998)

METALURGI SERBUK



PERUMUSAN MASALAH

Bagaimana pengaruh Temperatur Sintering terhadap sifat mekanik dan densitas dari komposit W-Cu ?

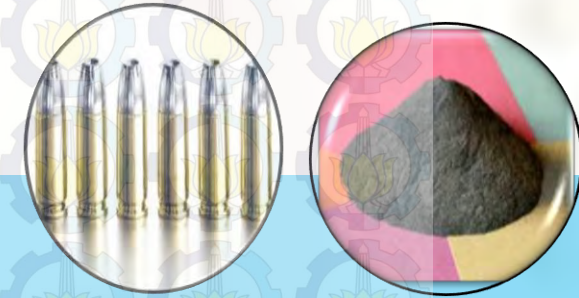


Bagaimana pengaruh Ukuran serbuk Partikel Cu terhadap sifat mekanik dan densitas dari komposit W-Cu ?



TUJUAN PENELITIAN

MENGETAHUI....



1. **Temperatur Sintering** yang optimum untuk menghasilkan **sifat mekanik dan densitas** komposit W-Cu yang optimal
2. **Variasi ukuran serbuk partikel Cu** yang optimum untuk menghasilkan **sifat mekanik dan densitas** komposit W-Cu yang optimal

BATASAN MASALAH

Lingkungan dianggap tidak berpengaruh

Serbuk W, Cu merupakan serbuk pro analisis

Distribusi serbuk dianggap homogen

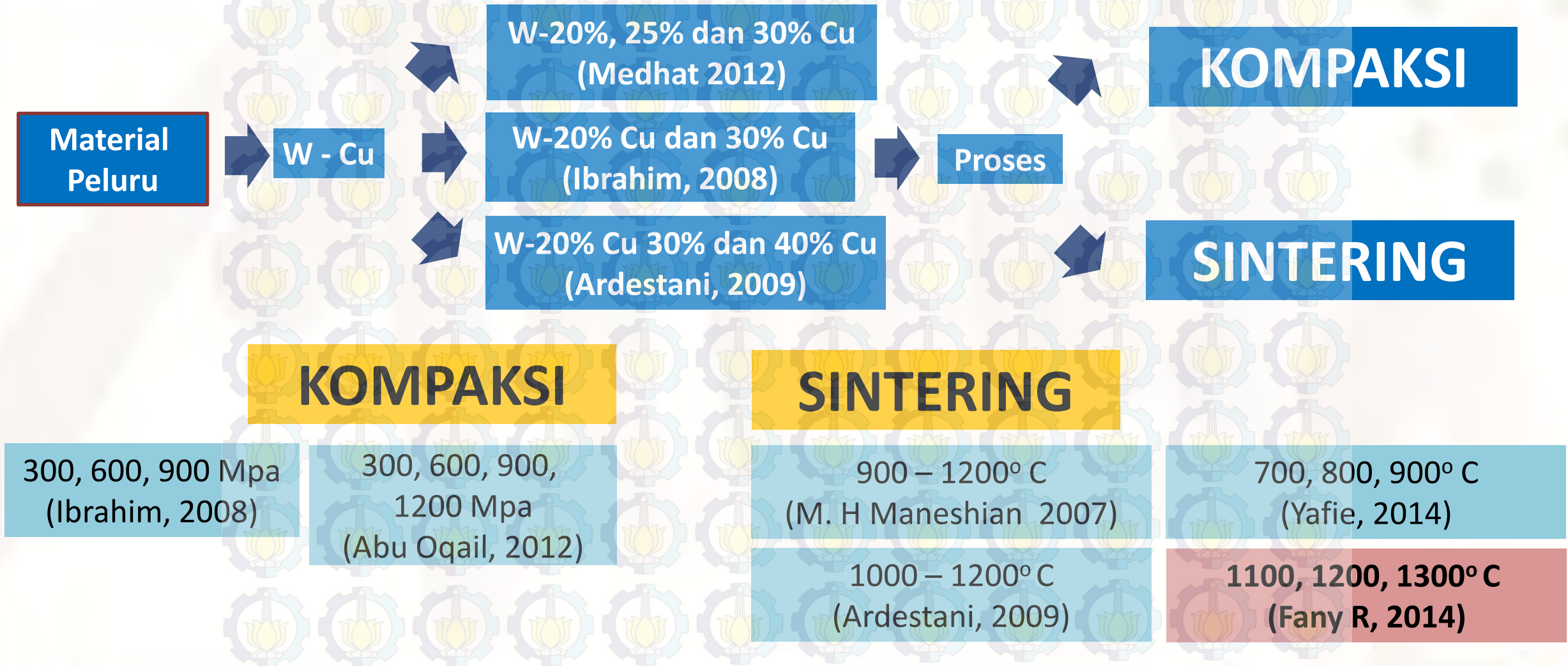
Pengotor diabaikan

Fraksi Berat W, Cu dan kompaksi yang digunakan tetap

MANFAAT PENELITIAN

- Menghasilkan material alternatif untuk *core* Proyektil peluru dengan proses metalurgi serbuk
 - Referensi penelitian untuk material *core* proyektil pengganti timbal
 - sumbangsih dalam teknologi persentajaan nasional.

ROAD MAP PENELITIAN



TINJAUAN PUSTAKA

PROYEKTIL PELURU

Menurut Glen E (2011)

Timbal telah menjadi bahan untuk peluru selama berabad-abad, dan di pilih untuk aplikasi tersebut karena dense (rapat), mudah dibentuk, dan ketersediaan luas

Menurut Walter (2011)

Bahan proyektil : Timbal bisa dengan → Cu, W, Sn, Bi, Ni



Tetapi penggunaan peluru sebagai timbal ini memiliki kerugian karena timbal bersifat racun.

Menurut D.R. Corbin (1998)

W mulai digunakan untuk menggantikan posisi Pb.

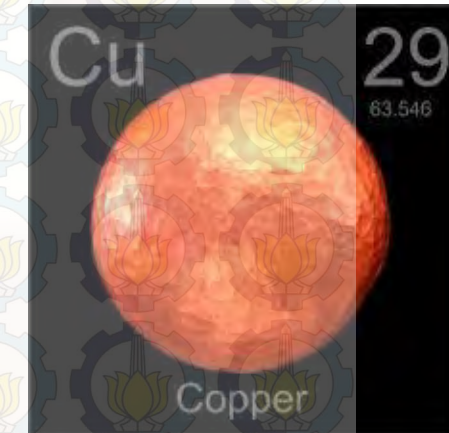
TINJAUAN PUSTAKA



MATRIKS

Lambang : W
Nomor Atom : 74
Densitas : $19,3 \text{ (g/cm}^3\text{)}$
Temp. Melting : $3653 \text{ K/}3380^\circ\text{C}$
Struktur Kristal : BCC
Kond. Termal : 167 W/m K

KARAKTERISTIK MATERIAL



REINFORCMENT

Lambang : Cu
Nomor Atom : 29
Densitas : $8,9 \text{ (g/cm}^3\text{)}$
Temp. Melting : 1082°C
% Elongasi : 15-20 %
UTS : 220 MPa
Kond. Termal : 393 W/m K

TINJAUAN PUSTAKA

KOMPOSIT

Dua material atau
lebih

Disatukan

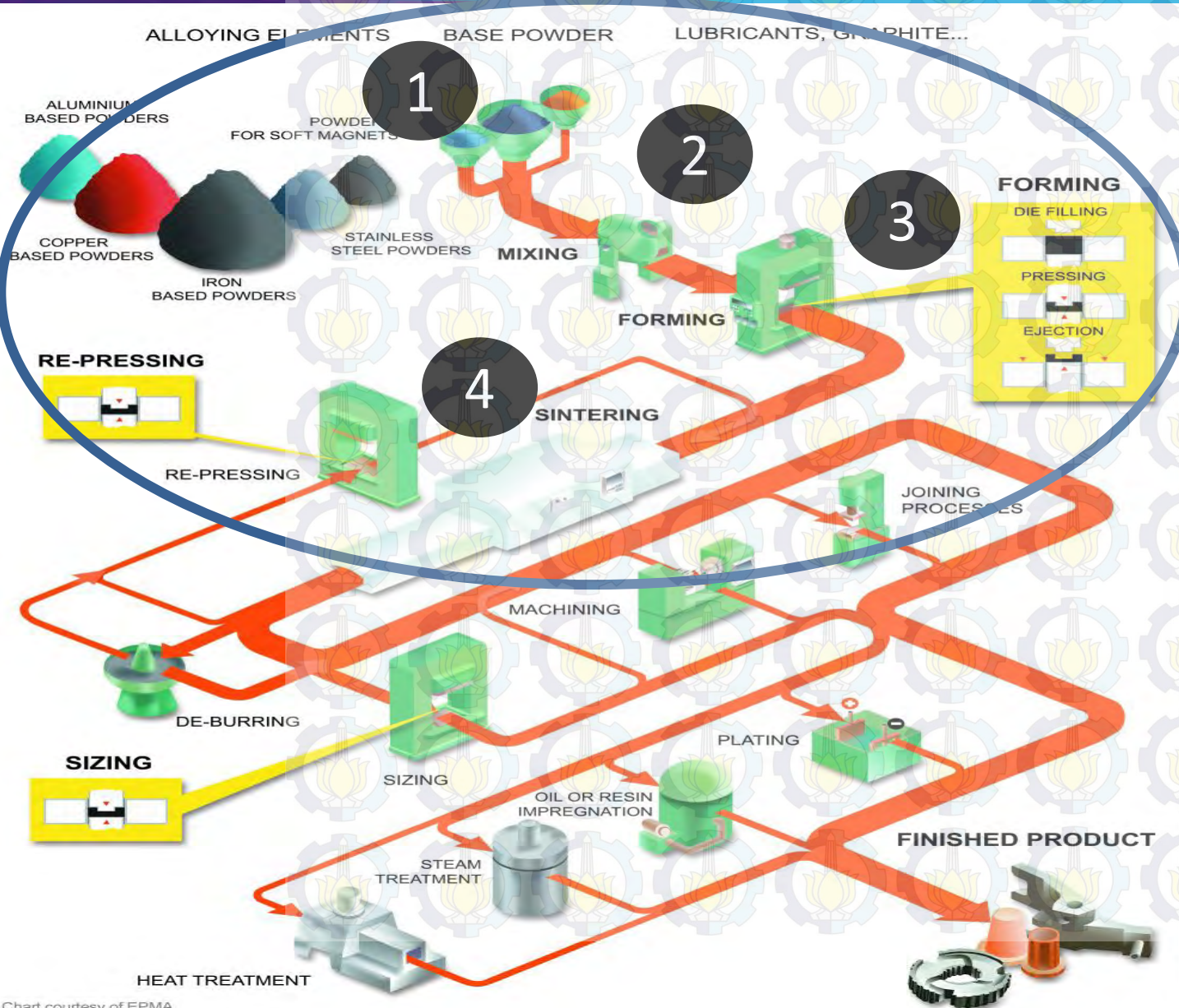
“Sifat mekanisnya merupakan gabungan dari komponen penyusunnya”

Jones, M.R (1975)

Komposit didefinisikan sebagai suatu material yang terdiri dari dua komponen atau lebih yang memiliki sifat atau struktur yang berbeda yang dicampur secara fisik menjadi satu membentuk ikatan mekanik yang dengan struktur homogeny secara makroskopik dan heterogen secara mikroskopik

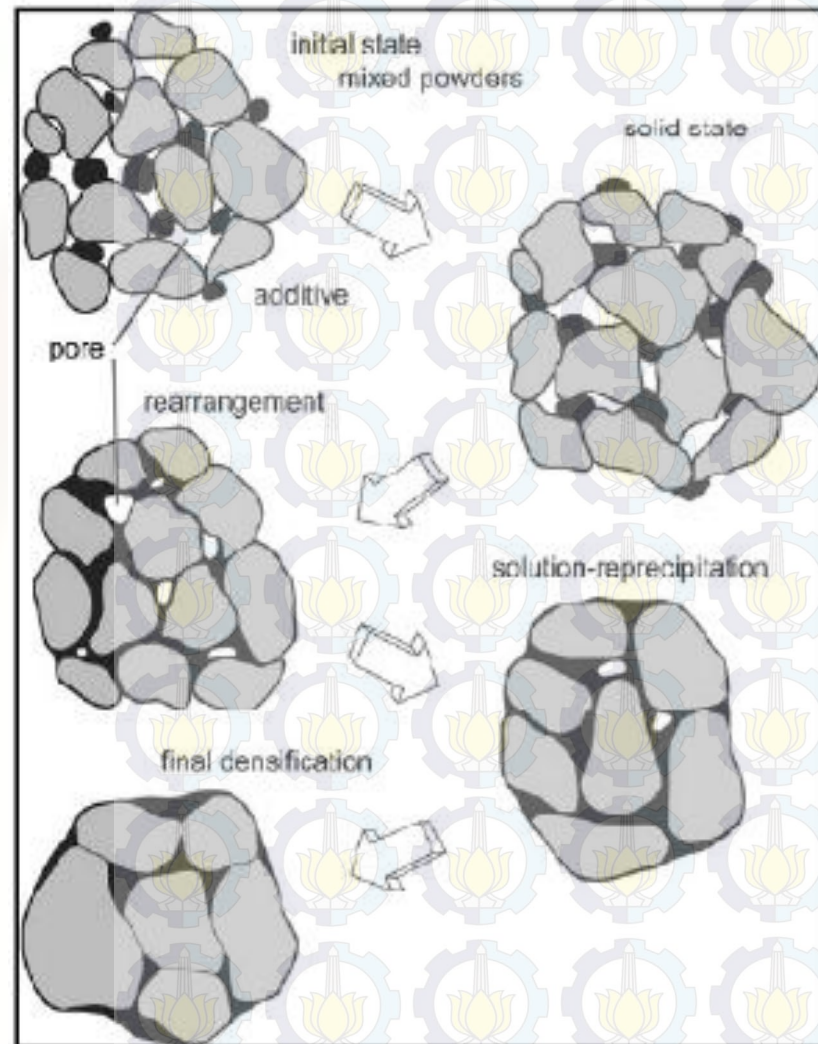
(Sulistijono, 2012).

TINJAUAN PUSTAKA



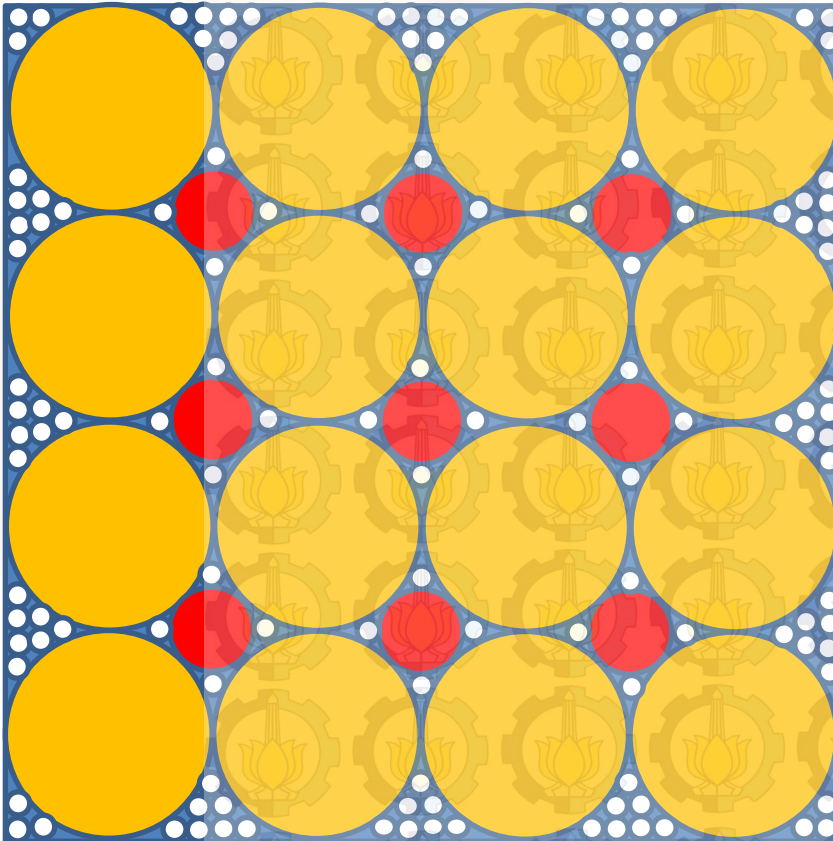
1. Persiapan serbuk
2. *Mixing* → Pencampuran untuk mendapatkan distribusi serbuk
3. Kompaksi → Menempatkan serbuk logam pada cetakan yang kemudian di tekan sehingga serbuk akan terdeformasi dan membentuk sesuai cetakan
4. Liquid Phase Sintering → Memanaskan material sampai salah satu material mencair, logam yang mencair tersebut akan mengisi rongga-rongga.

LIQUID PHASE SINTERING



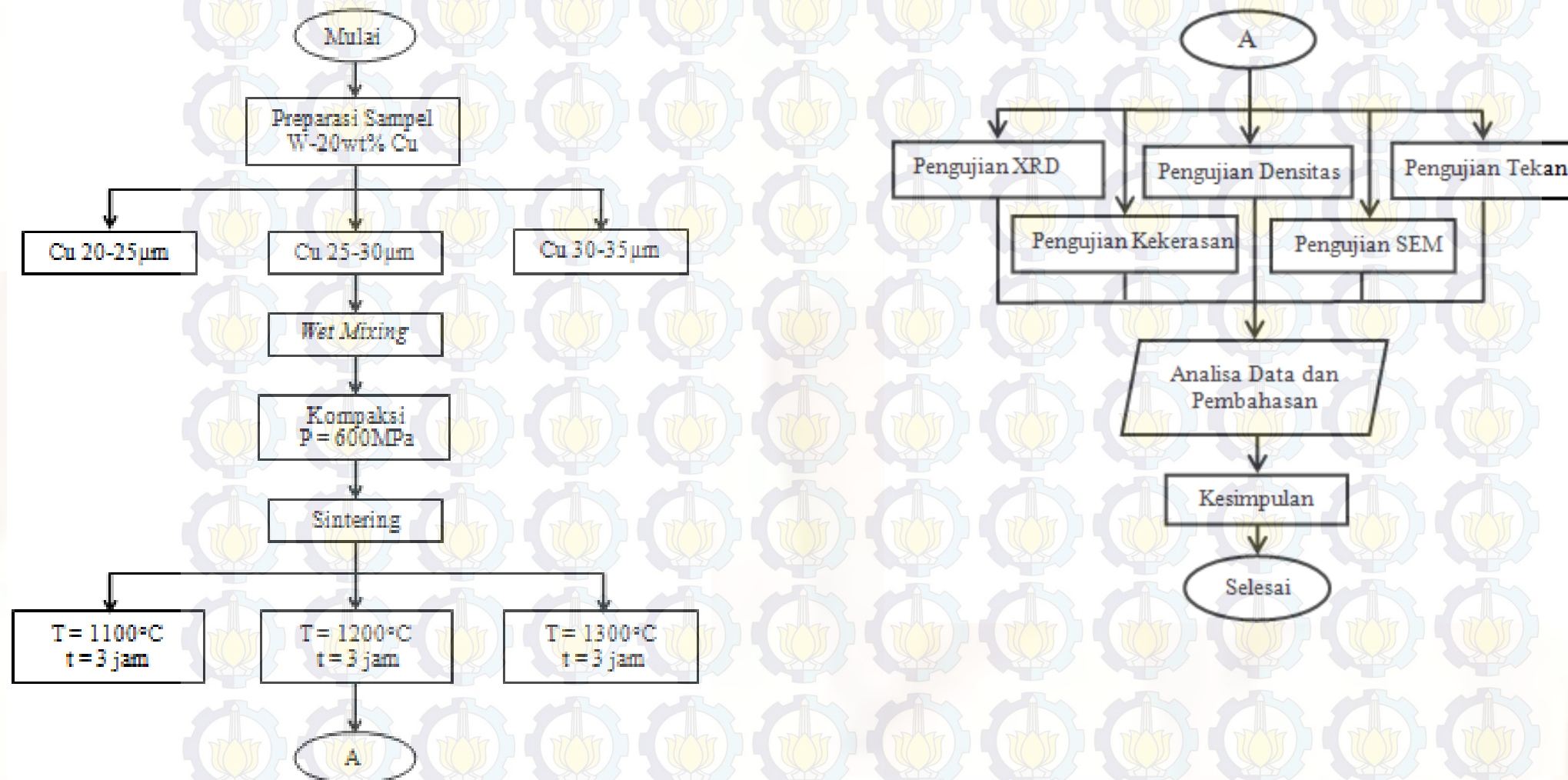
- Dimulai dengan mencampur serbuk.
- Selama pemanasan, serbuk yang meleleh mengalami difusi.
- Terbentuk lelehan pada salah satu serbuk, lelehan tersebut menyebar dan mengisi rongga-rongga kosong sehingga akan mengurangi adanya porositas.

UKURAN BUTIR

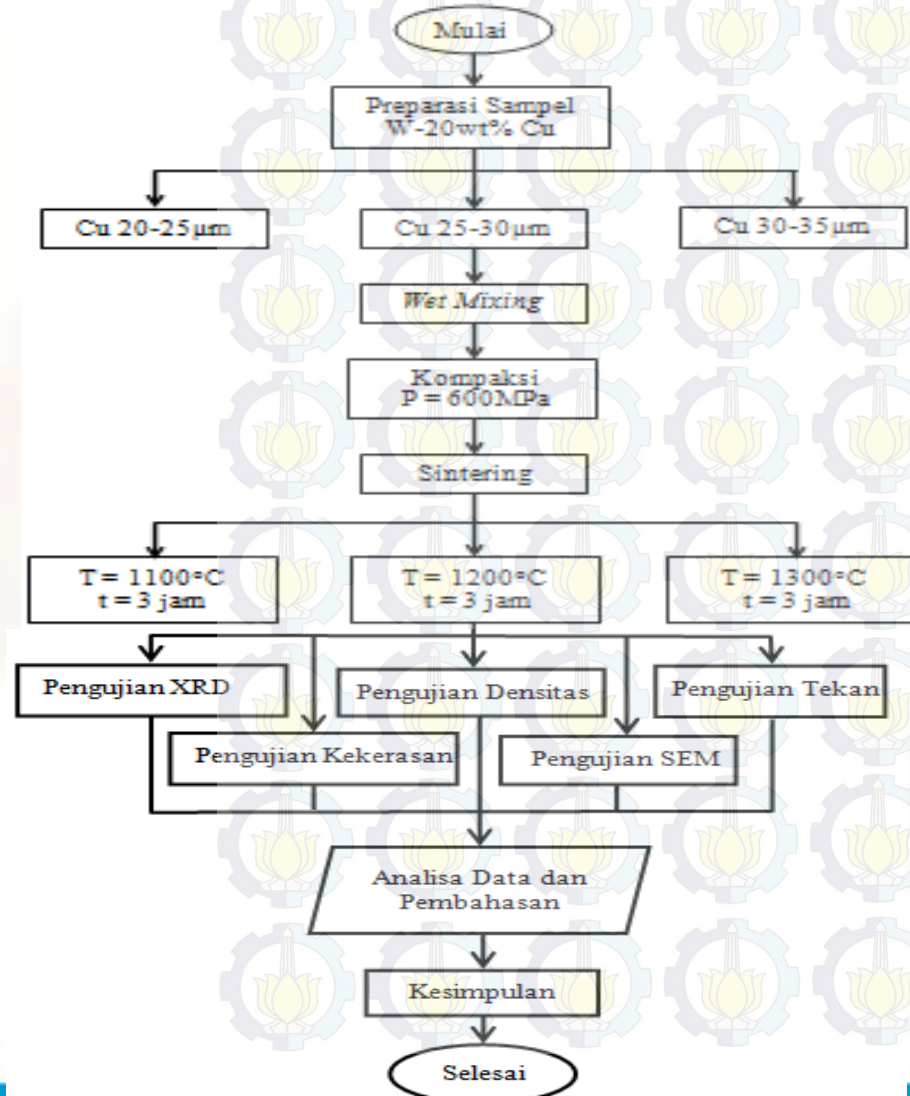


Semakin kecil ukuran partikel serbuk maka densitas bakalan (green density) akan semakin besar (Erhard Klar, 1983).

METODOLOGI



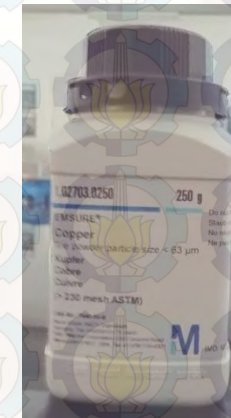
METODOLOGI



BAHAN



Serbuk W

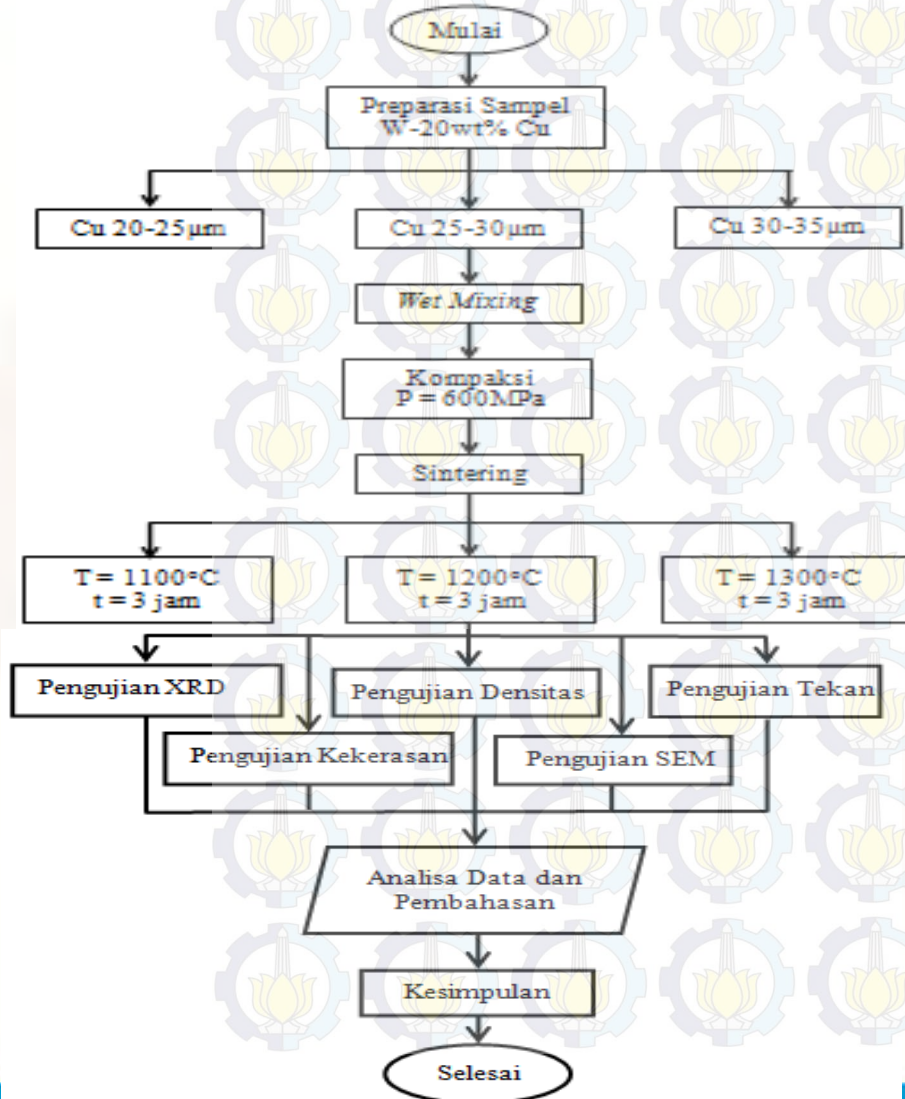


Serbuk Cu



Serbuk
Zinc Stearat

METODOLOGI



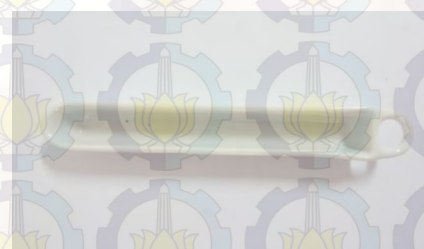
Masker dan sarung tangan



ayakan



Neraca analitik



Combution boat



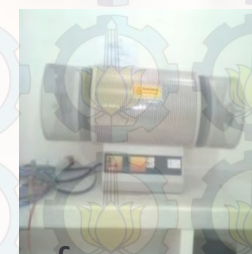
Beaker glass



Jangka sorong



Die kompaksi



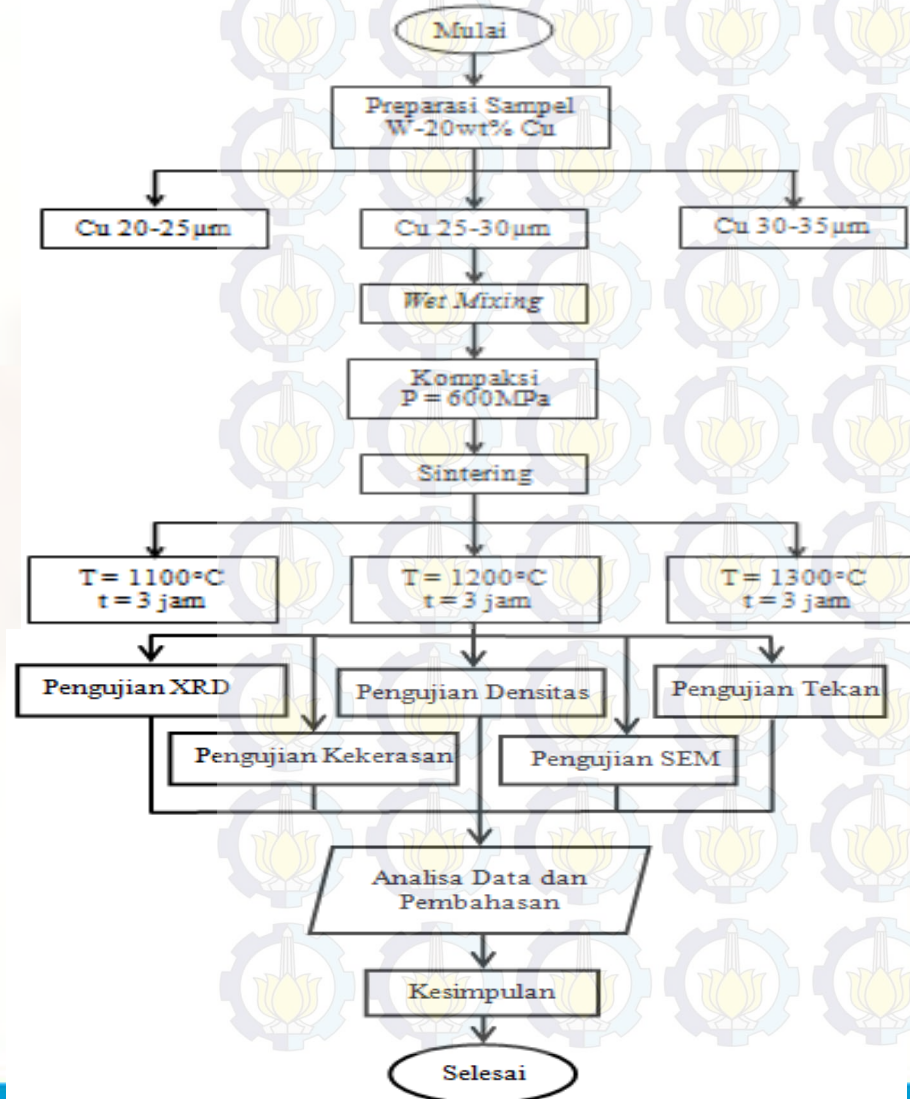
furnace



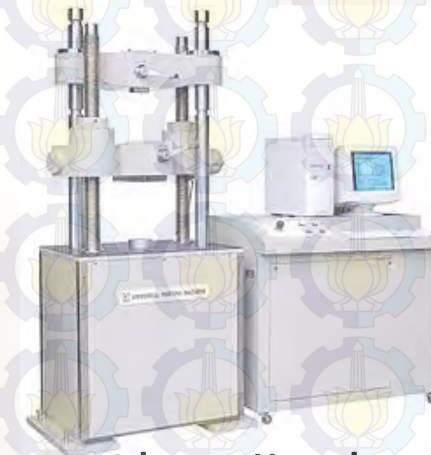
Magnetic stearer

METODOLOGI

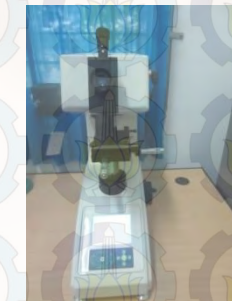
ALAT Uji



XRD



Alat uji tekan

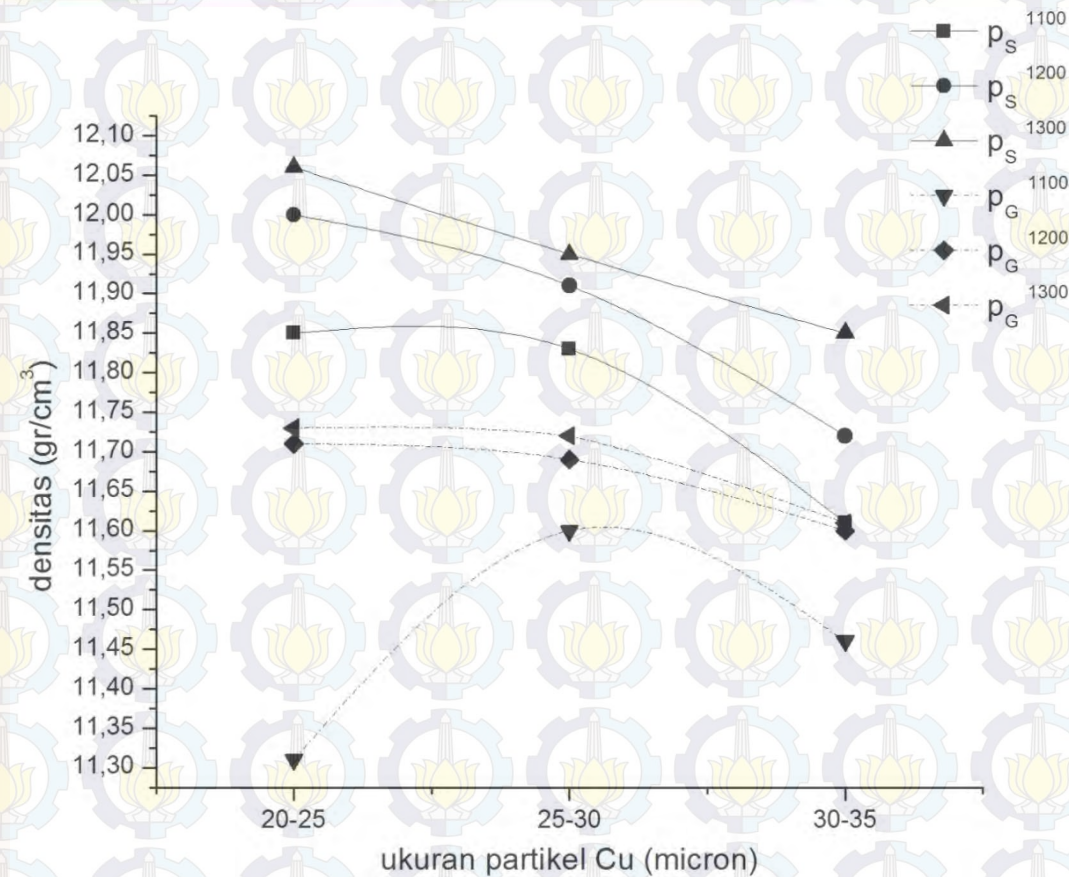


Alat uji kekerasan



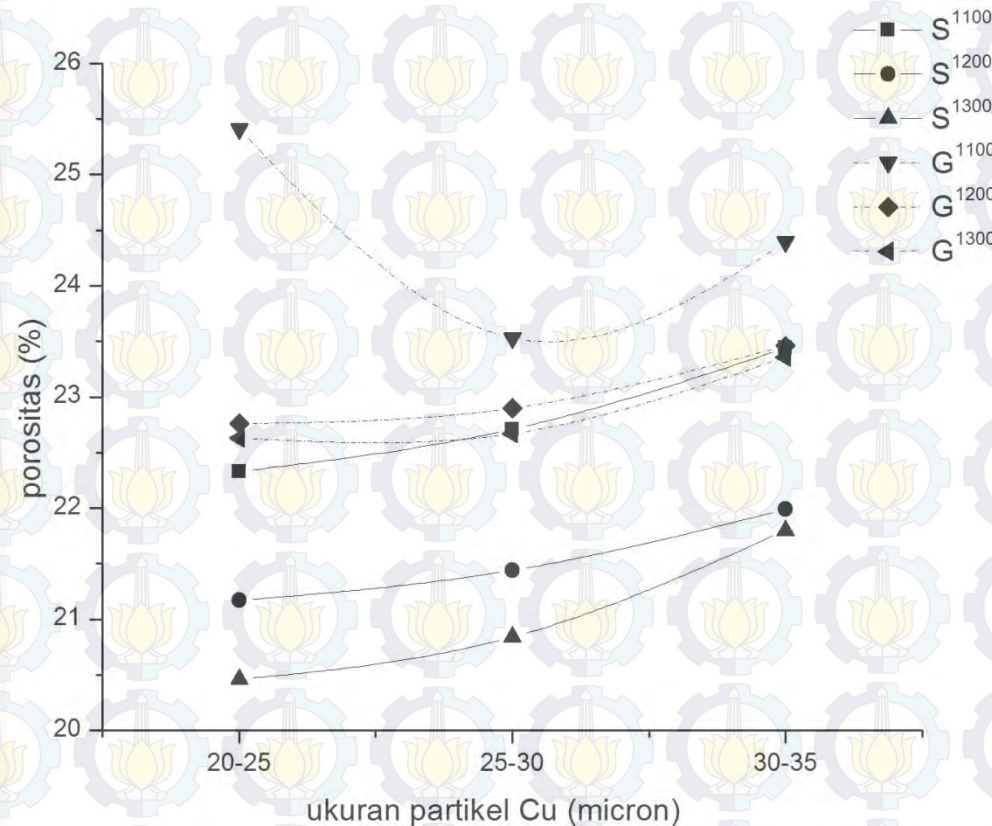
SEM

Partikel Cu - Densitas



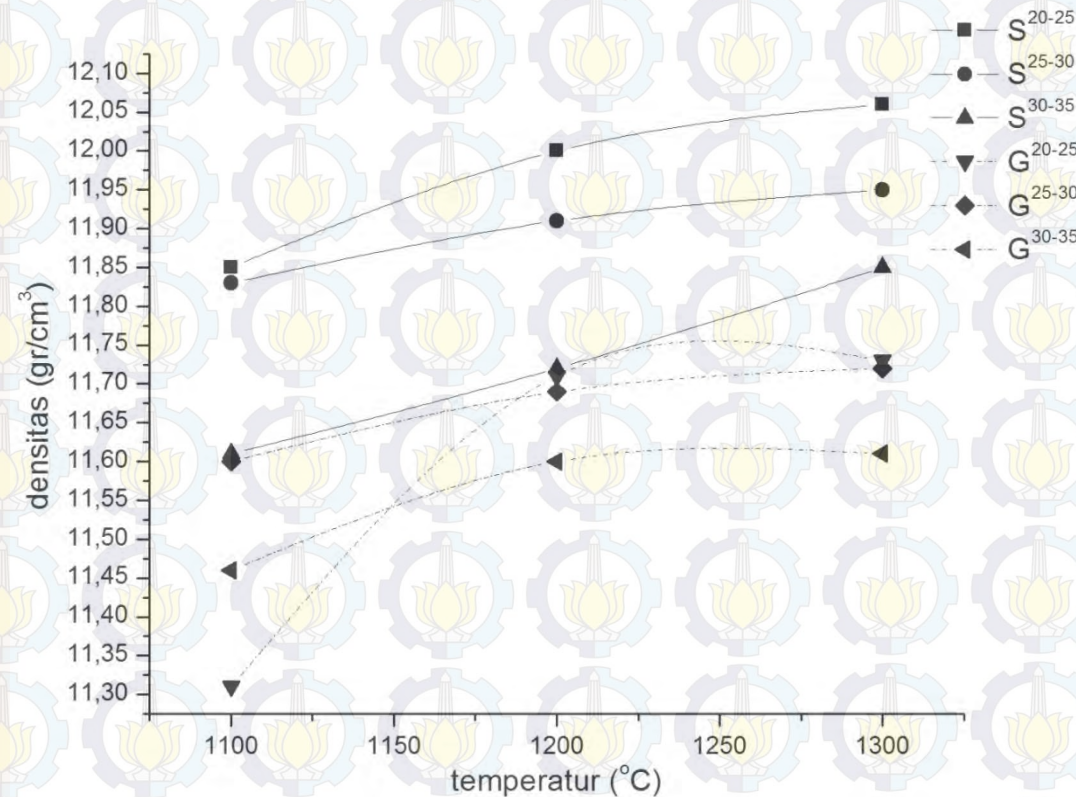
partikel Cu (micron)	Ps 1100	Ps 1200	Ps 1300	Pg 1100	Pg 1200	Pg 1300
20-25	11,85	12	12,06	11,31	11,71	11,73
25-30	11,83	11,91	11,95	11,6	11,69	11,72
30-35	11,61	11,72	11,85	11,46	11,6	11,61

Partikel Cu - Porositas



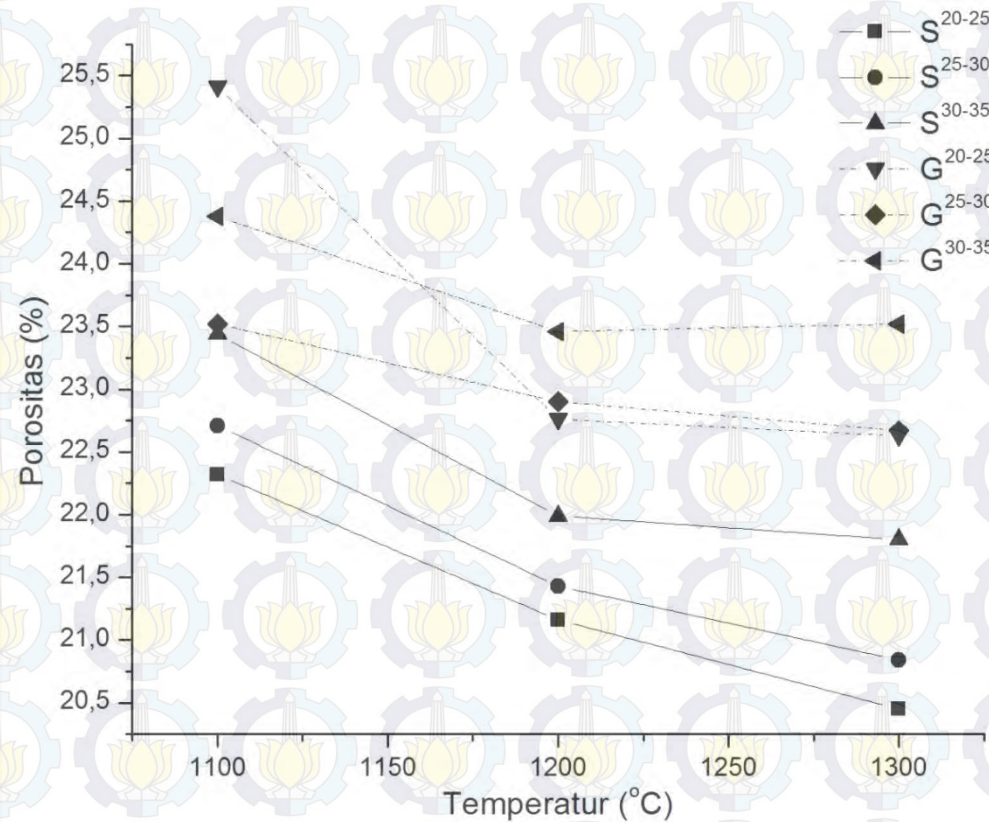
partikel Cu (%)	S 1100	S 1200	S 1300	G 1100	G 1200	G 1300
20-25	22,32	21,16	20,45	25,41	22,76	22,63
25-30	22,71	21,43	21,99	23,52	22,9	22,67
30-35	20,45	20,84	21,8	24,38	23,46	23,52

Temperatur - Densitas



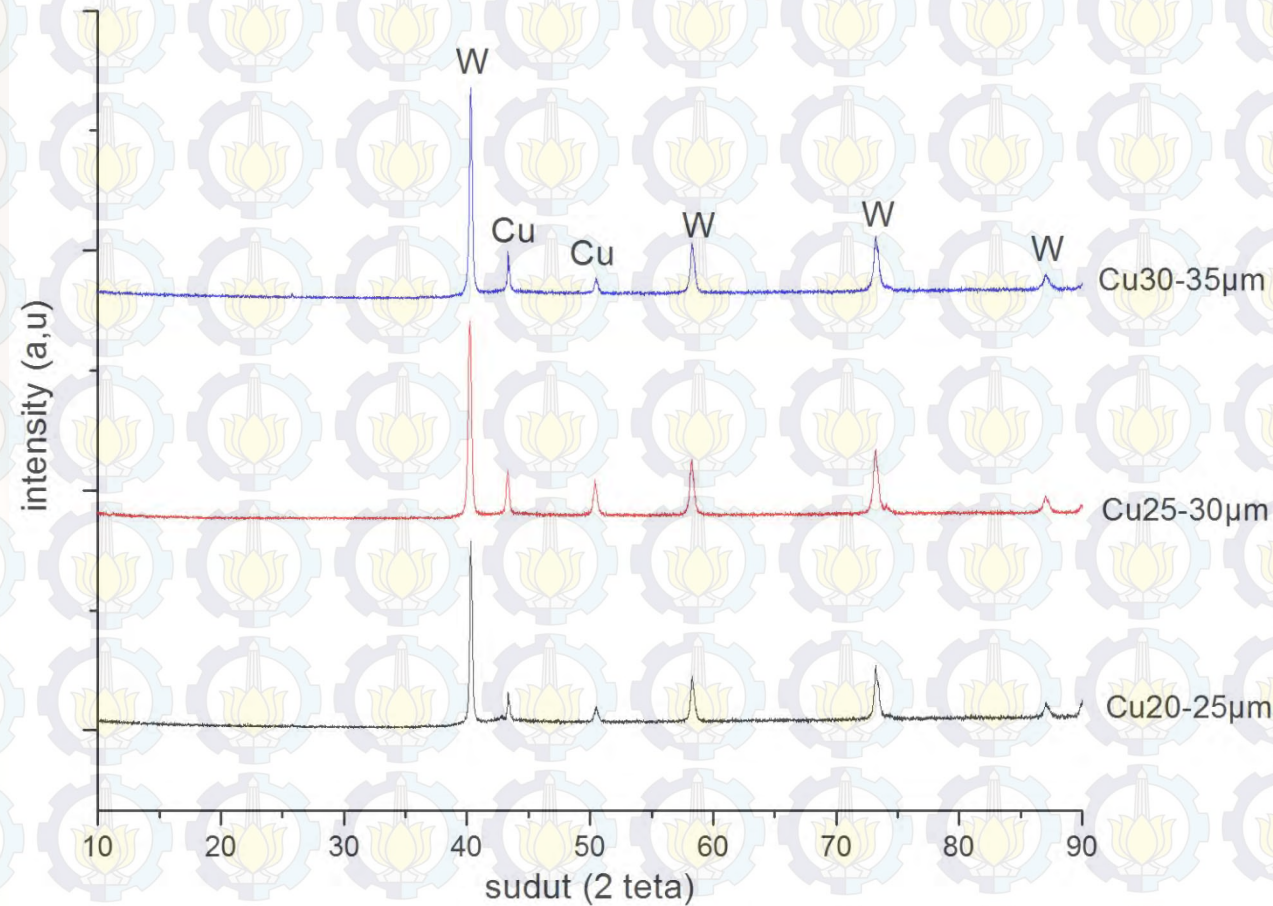
Densitas (gr/cm3)	S 20-25	S 25-30	S 30-35	G 20-25	G 25-30	G 30-35
1100	11,78	11,72	11,61	11,31	11,59	11,46
1200	11,95	11,91	11,83	11,71	11,69	11,60
1300	12,06	12	11,85	11,73	11,72	11,62

Temperatur - Porositas



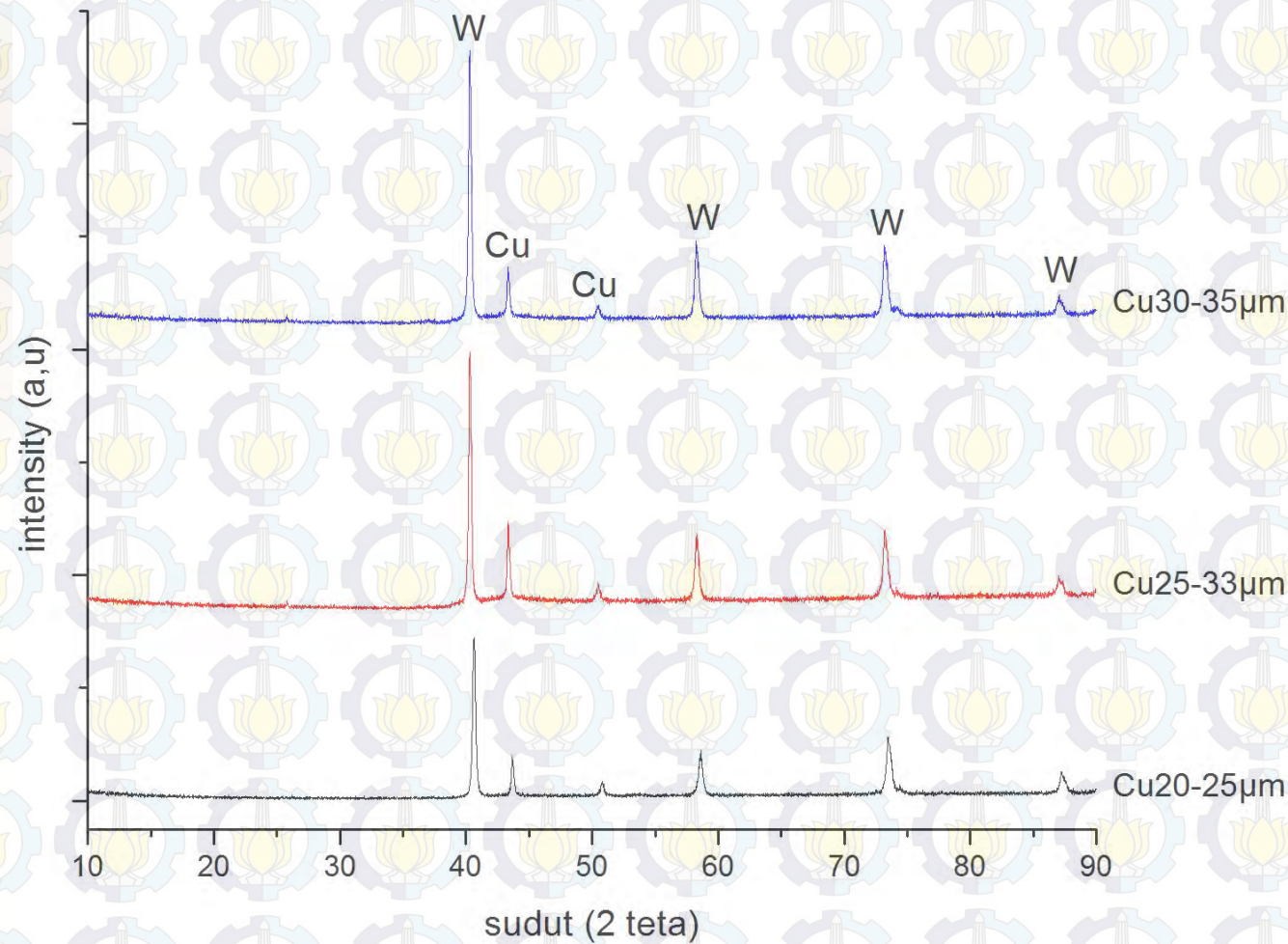
porositas (%)	S 20-25	S 25-30	S 30-35	G 20-25	G 25-30	G 30-35
1100	22,32	22,71	23,44	25,41	23,52	24,38
1200	21,16	21,43	21,99	22,76	22,9	23,46
1300	20,45	20,84	21,8	22,63	22,67	23,52

XRD Komposit WCu



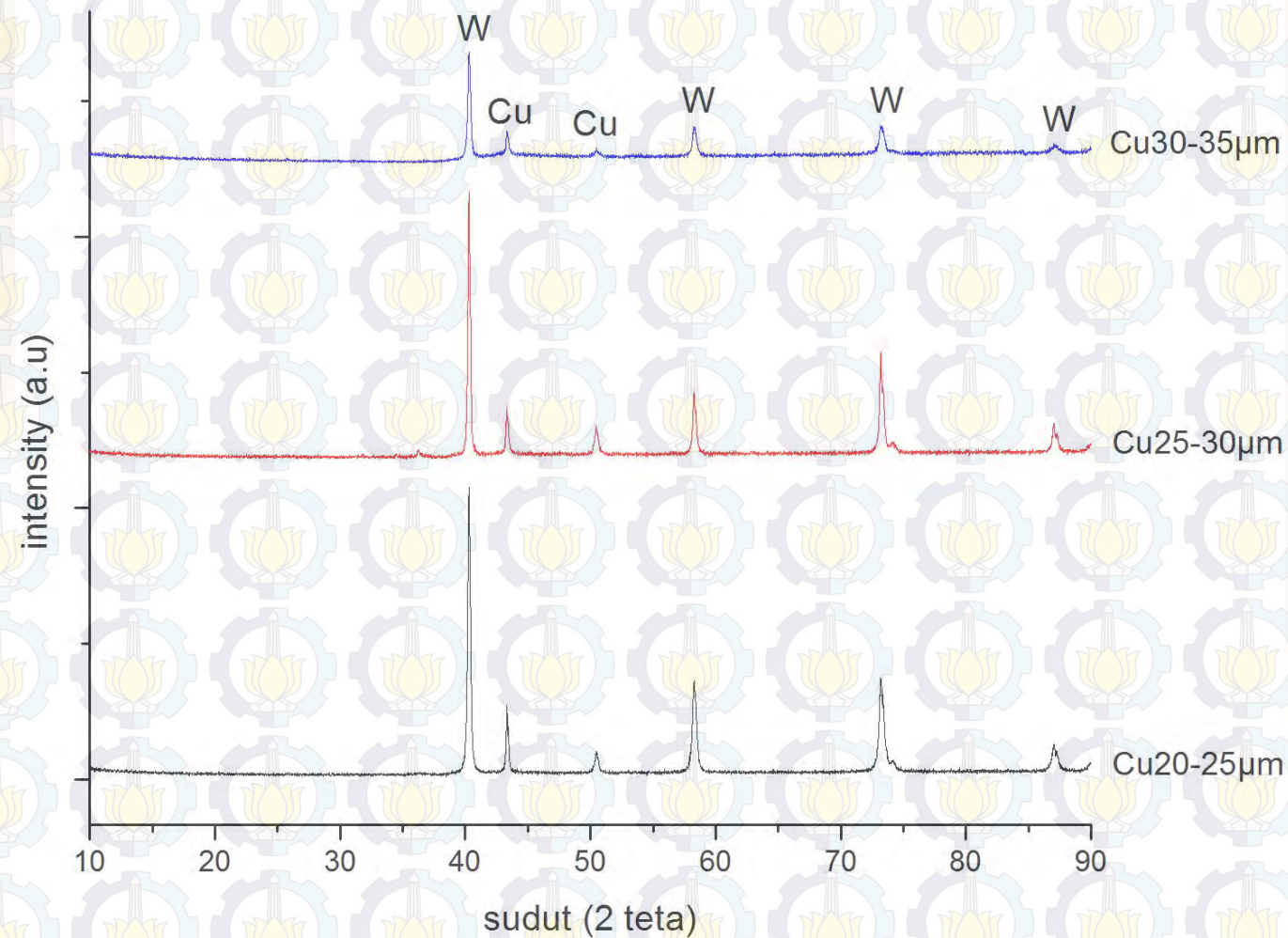
Grafik XRD pada temperatur 1100^o C

XRD Komposit WCu



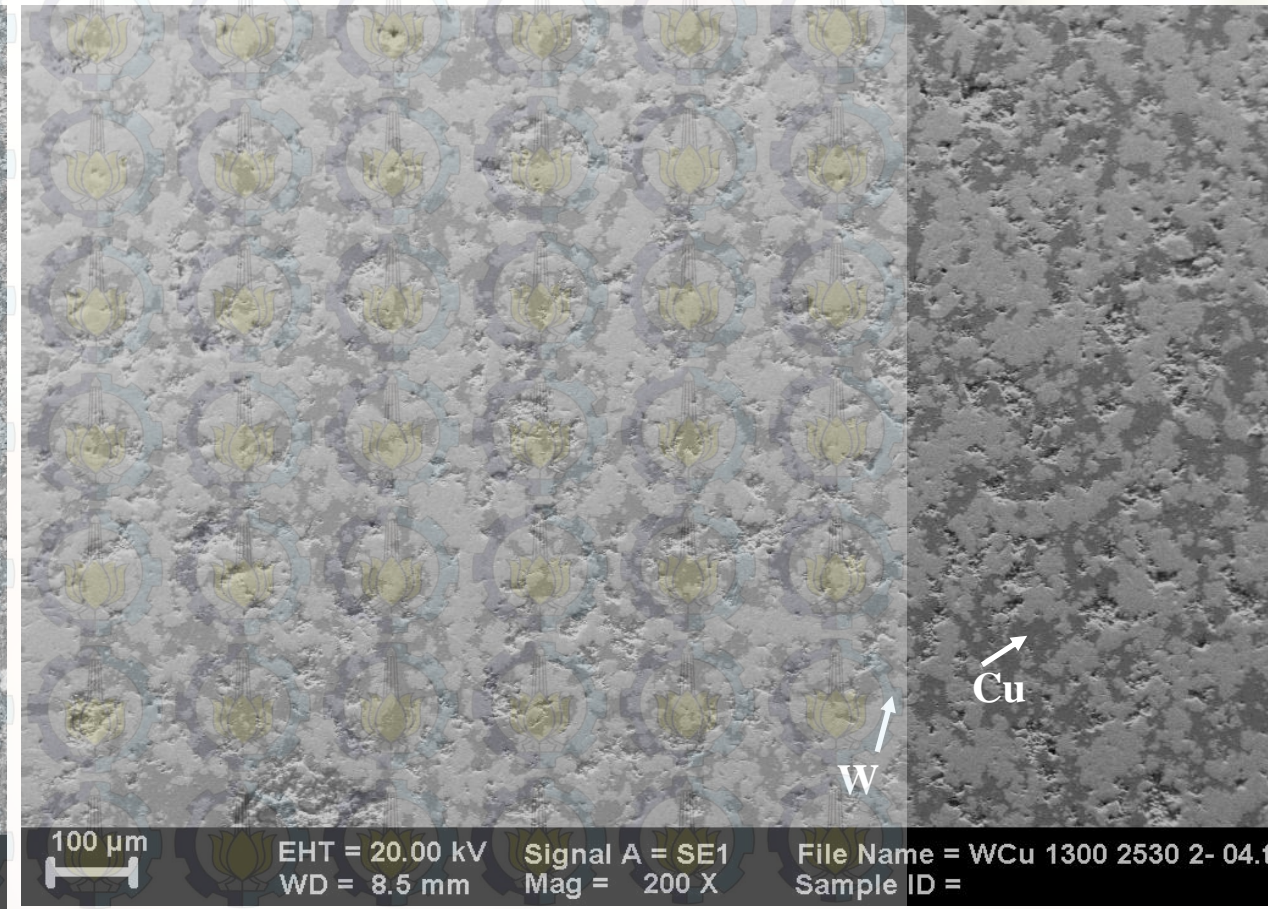
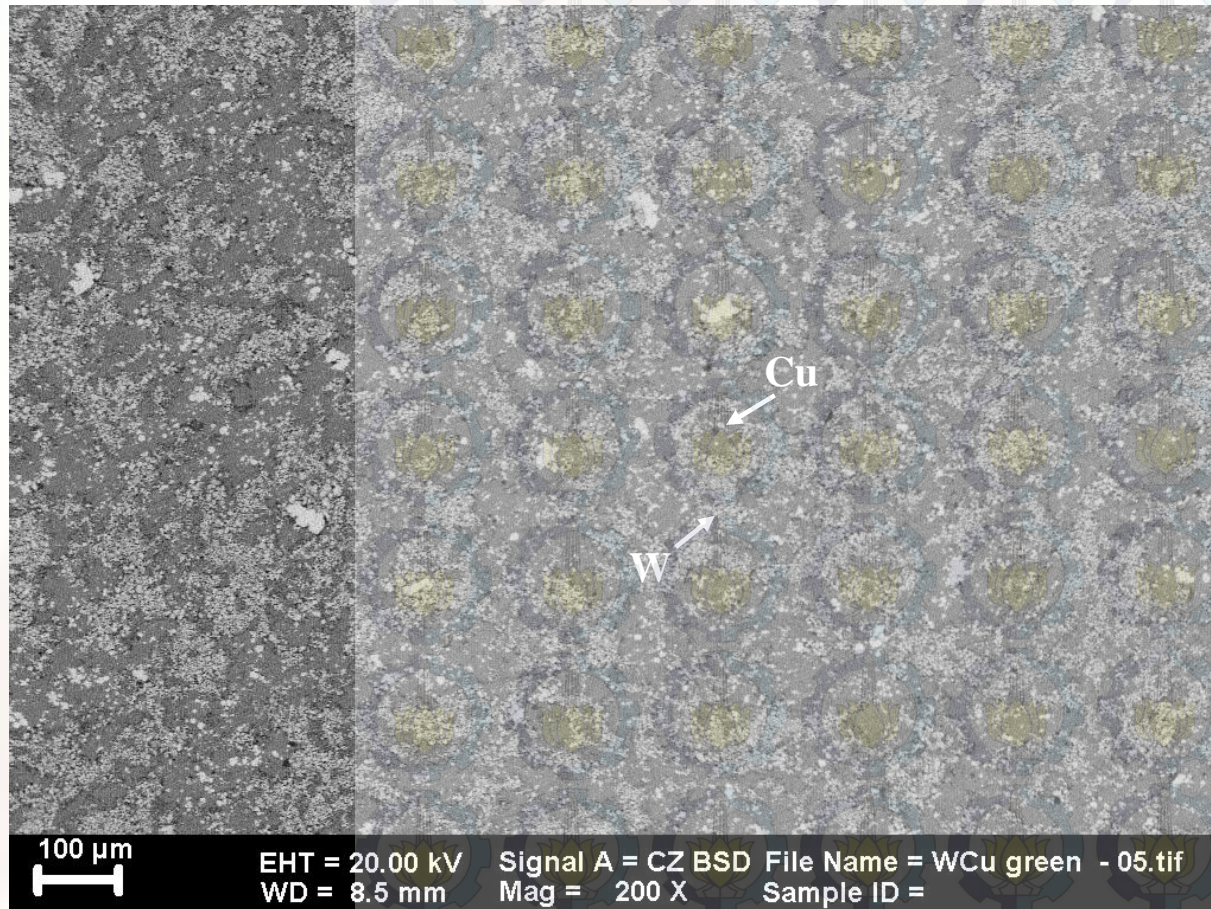
Grafik XRD pada temperatur 1200^o C

XRD Komposit WCu

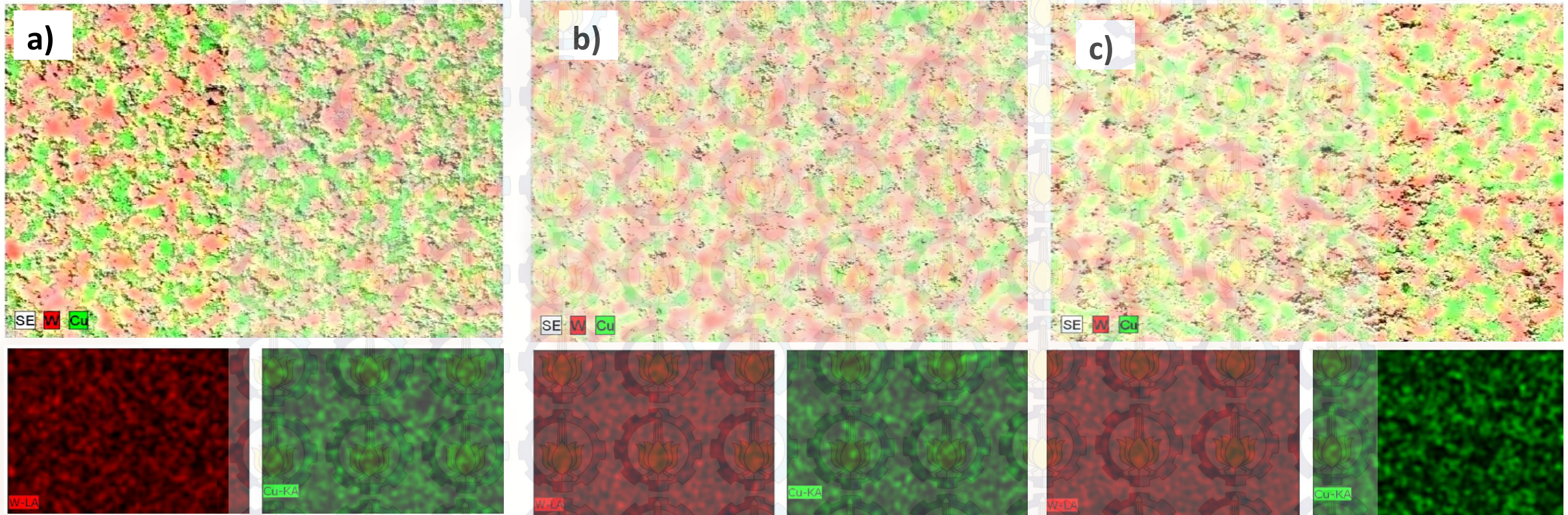


Gambar 4.15 Grafik XRD pada temperatur 1300⁰ C

SEM Komposit WCu

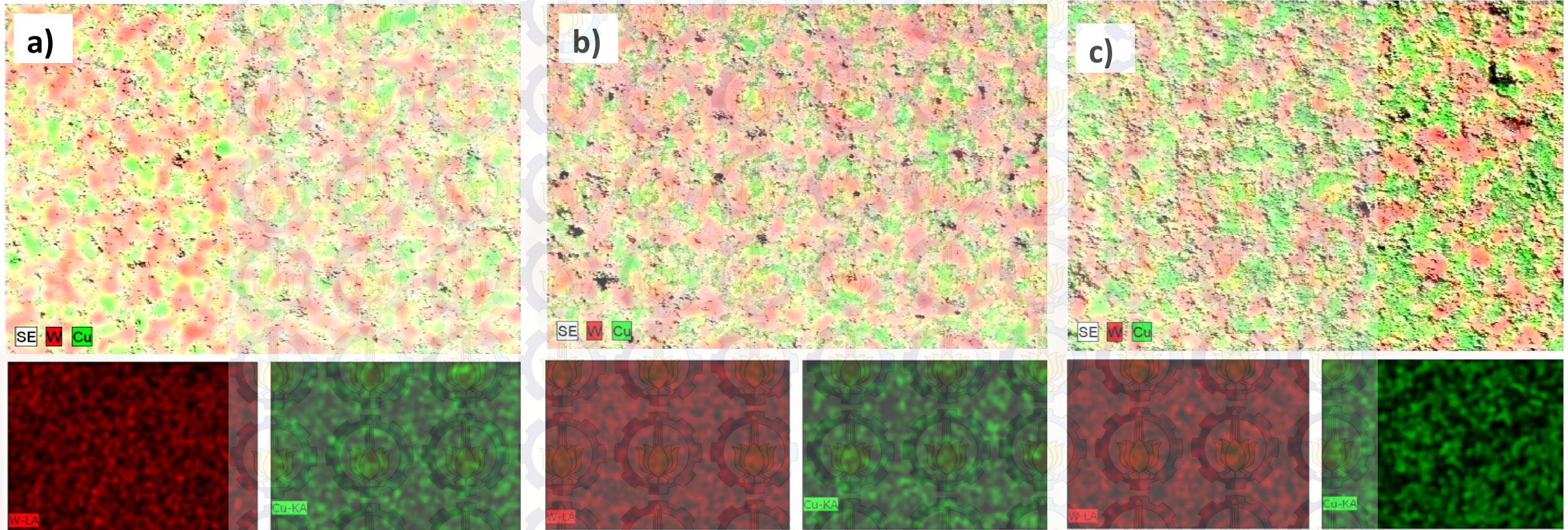


SEM Komposit WCu



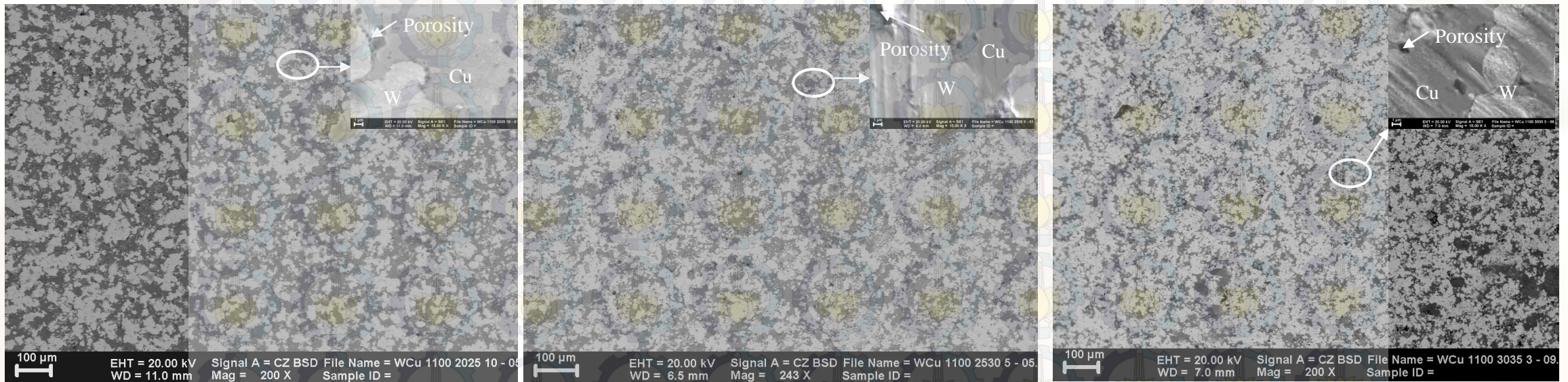
Distribusi ukuran partikel Komposit WCu pada ukuran Cu 20-25μm a) 1100°C. b) 1200°C. c) 1300°C

SEM Komposit WCu



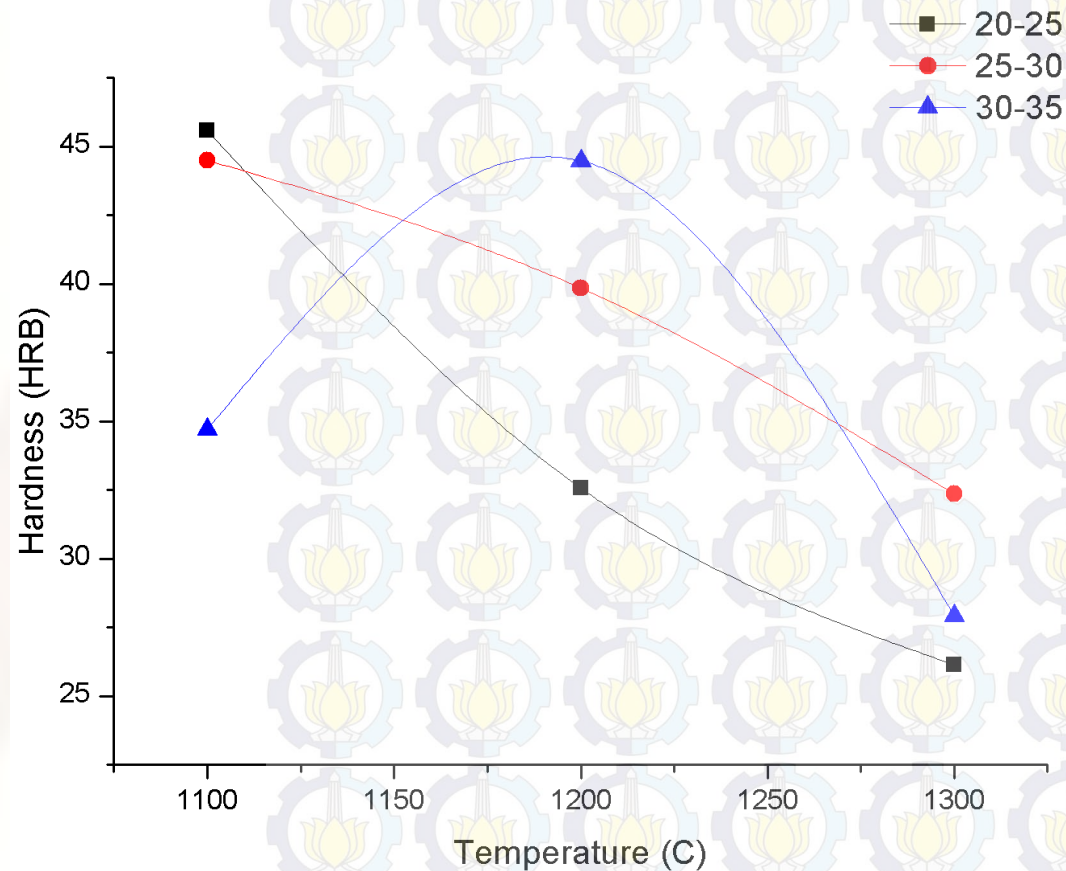
Distribusi ukuran partikel Komposit WCu pada temperatur 1200°C a) 20-25 μ m b) 25-30 μ m. c) 30-35

SEM Komposit WCu



BSE SEM komposisi WCu (a) partikel Cu 20-25 μm (b) partikel Cu 25-30 μm (c) partikel Cu 30-35 μm dengan temperatur 1100°C pada perbesaran 200x

Sifat Mekanik Komposit WCu

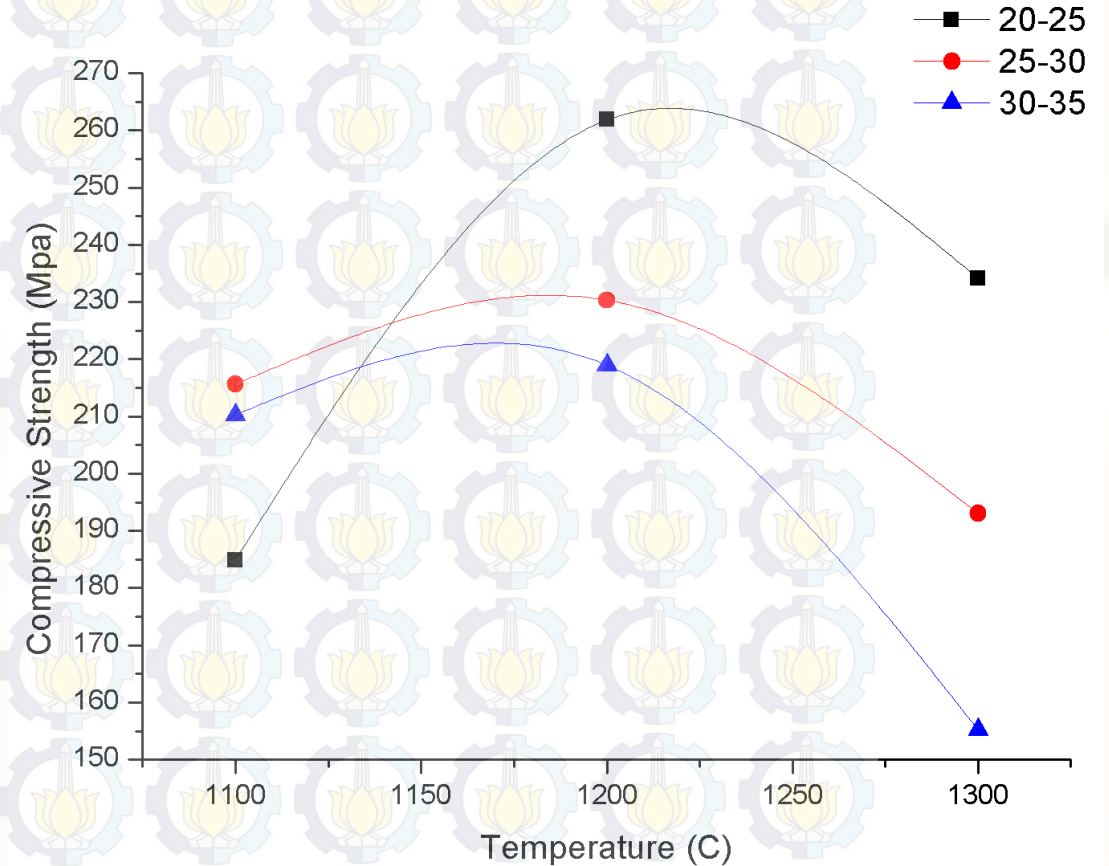


temperatur	Size partikel Cu (μm)		
	20-25	25-30	30-35
1100 C	45,58	44,49	34,69
1200 C	32,56	39,84	44,47
1300 C	26,13	32,36	27,91

Hardness Komposit WCu

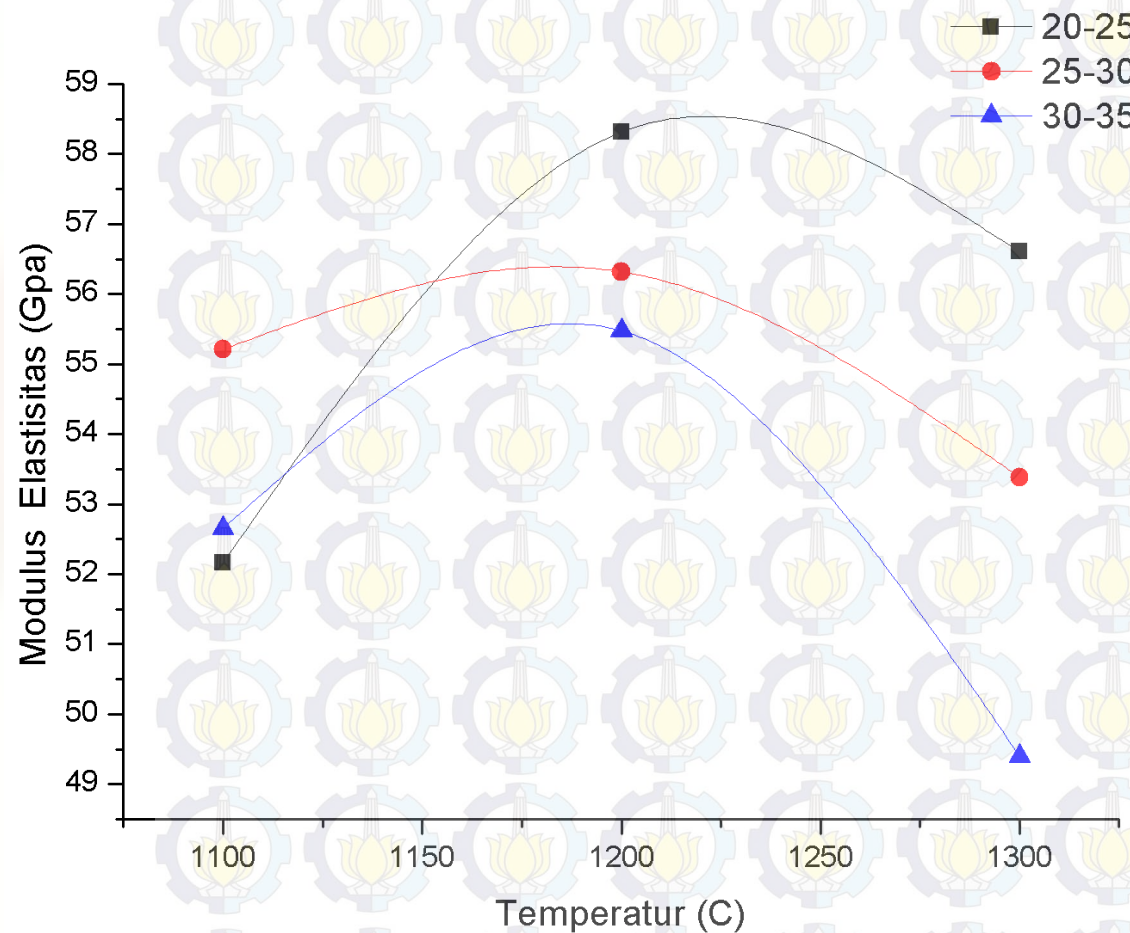
Sifat Mekanik Komposit WCu

temperatur	Size partikel Cu (μm)		
	20-25	25-30	30-35
1100	184,87	215,60	210,28
1200	261,82	230,32	218,95
1300	234,10	193,06	155,21



Compressive Strenght Komposit W Cu

Sifat Mekanik Komposit WCu



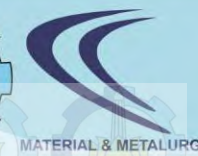
temperatur	Size partikel Cu (μm)		
	20-25	25-30	30-35
1100	52,16	55,21	52,65
1200	58,31	56,32	55,48
1300	56,61	53,39	49,40

Modulus Elastisitas Komposit W Cu

Kesimpulan

Berdasarkan hasil-hasil dari penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa :

- Semakin tinggi temperatur sintering atau semakin kecil ukuran partikel Cu maka akan diperoleh nilai *sinter density* yang semakin tinggi, porositas yang semakin kecil, kekerasan yang semakin kecil, kekuatan tekan yang semakin tinggi dan modulus elastisitas yang semakin tinggi.
- Variasi temperature dan ukuran partikel Cu yang menghasilkan nilai densitas optimal adalah 20-25 μm dengan 1300°C dan sedangkan modulus elastisitas dan *compressive strenght* yang optimal ketika ukuran partikel Cu 20-25 dan temperatur sintering 1200°C



SIDANG TUGAS AKHIR
**PENGARUH KOMBINASI UKURAN PARTIKEL
SERBUK Cu DAN TEMPERATUR SINTERING
TERHADAP SIFAT MEKANIK DAN DENSITAS
KOMPOSIT W-Cu**

Dipersembahkan oleh :
Fany Rahmansah Abadi
NRP. 2710.100.075

Dosen Pembimbing :
Dr. Widyastuti, S.Si., M.Si